

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

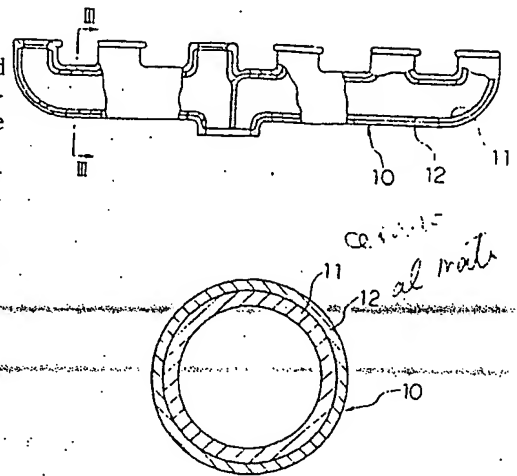
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## (54) EXHAUST MANIFOLD OF INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

(11) 60-81420 (A) (43) 9.5.1985 (19) JP  
 (21) Appl. No. 58-189472 (22) 11.10.1983  
 (71) NISSAN JIDOSHA K.K. (72) YUTAKA TAZAKI  
 (51) Int. Cl. F01N7/10

**PURPOSE:** To improve an effect of heat insulation and form an exhaust manifold in light weight, by forming the main unit of the exhaust manifold to double construction comprising an inner pipe unit molding ceramic fiber and an outer pipe unit made of aluminum integrally cast into the inner pipe unit.

**CONSTITUTION:** The main unit 10 of an exhaust manifold comprises an inner pipe unit 11, in which ceramic fiber such as silica alumina fiber, alumina fiber and silica fiber is molded, and an outer pipe unit 12 cast outside the inner pipe unit 11 by using an aluminum material. In this way, the main unit 10 of the exhaust manifold can be formed to integral construction of all cylinders by preventing excessive thermal heat from being applied to the inner pipe unit because molten aluminum at a low temperature is used for the outer pipe unit 12 when it is cast.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-81420

⑤ Int. Cl.

F 01 N 7/10

識別記号

庁内整理番号

6620-3G

③ 公開 昭和60年(1985)5月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 内燃機関の排気マニホールド

② 特 願 昭58-189472

② 出 願 昭58(1983)10月11日

⑦ 発 明 者 田 崎 豊 横浜市鶴見区大黒町6番地の1 日産自動車株式会社鶴見地区内

⑧ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑨ 代 理 人 弁理士 後藤 政喜

## 明 細 書

発明の名称

内燃機関の排気マニホールド

特許請求の範囲

セラミックファイバーを用いて所定の多岐管形状に成形してなる内側管体と、この内側管体を一体的に鋳込むようにして鋳造成形された上記管体と略相似形のアルミ製外側管体とで、二重管構造の排気マニホールド本体を形成したことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明は、内燃機関の排気マニホールドに関する。

(背景並びに従来技術)

一般に、自動車用多気筒内燃機関においては、その各気筒の排気口に直接接続するようにして排気マニホールド(排気多岐管)が用いられることは良く知られており、またこの排気マニホールドは、製造及び組付時の種々の熱的悪影響を回避し

たりまたは軽量化をはかるために、その構造に種々の工夫がなされていることも良く知られている。

従来の排気マニホールドとしては、例えば実公昭56-37047号公報や実開昭57-47713号公報にみられるものがあり、このうち後者につき図1(a)、(b)に示す。

これは、排気マニホールド本体1を、固体のセラミック材を用いて所定の多岐管形状に成形してなる内側管体2と、この内側管体2を一体的に鋳込むようにして鋳造成形された上記管体2と略相似形の鋳鉄製外側管体3とからなる二重管構造に形成すると共に、気筒列方向に3分割して形成する。

これによれば、上記セラミック材の使用により、重量の重い鋳鉄材料からなる部分の大幅な削減が可能になつて排気マニホールド本体1の軽量化はかれるのである。

一方、排気マニホールド本体1の鋳造時に内側管体2に加わる熱衝撃や、機関の運転、停止に伴う熱応力、振動等は、上述した3分割構造により

効果的に吸収される。換言すれば、内側管体2に柔軟性のない固体状セラミック材を、また外側管体3に融点の高い鉚鉄（鉚造時の溶湯温度は1,500～1,600℃）を用いるため、排気マニホールド本体1の製造時には上述した熱衝撃が、また組付時には両者2,3の熱膨脹係数の違いによつて上述した熱応力等が内側管体2に作用し、これによつて内側管体2が破壊するのが上述した3分割構造により未然に回避されるのである。

ところが、このような従来の内燃機関の排気マニホールドにあつては、排気マニホールド本体1が上述したような種々の熱的悪影響を回避するために長手方向に3分割する構造になつていたため、部品点数の増大で製造並びに組付工費が増加してコストアップになるという問題点があつた。また、内側管体2を形成する固体状セラミック材は気孔率が低く断熱性が十分でないため（換言すれば、外側管体3の温度が高くなるため）、外側管体3に耐熱性の高い鉚鉄等の材料を用いることが不可欠となり、これがアルミ材等を用いて微

底した軽量化をはかることができない重要な要因となつていた。

（発明の目的）

この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、一体構造によるコストダウンとアルミ材の使用による微底した軽量化がはかれる排気マニホールドを提供することを目的とする。

（発明の構成並びに作用）

上記目的を達成するために、この発明では上述したような自動車用多気筒内燃機関の排気マニホールドにおいて、セラミックファイバを用いて所定の多岐管形状に成形してなる内側管体と、この内側管体を一体的に鉚込むようにして鉚造成形された上記管体と略相似形のアルミ製外側管体とで、二重管構造の排気マニホールド本体を形成するように構成される。

これによれば、熱伝導率の小さいセラミックファイバ製の内側管体によつて高温の排気熱が断熱されるため、外側管体には融点の低いアルミ材でも十分使用可能となり、鉚鉄製に比べて大幅に重

量が軽減される。

また、セラミックファイバ製の内側管体は固体状セラミックより大幅に柔軟性がある一方、アルミ材は上述したように鉚鉄に比べて大幅に融点が低い（鉚造時の溶湯温度は約700℃位である）ため、鉚造時等において内側管体に発生する熱応力はわずかであり、これにより破壊する心配はないので、一体構造の排気マニホールドが形成可能となつてコストダウンがはかれる。

（実施例）

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第2図(A),(B),(C)に示すように、まず排気マニホールド本体10は全気筒分が一体構造で形成される。

更に、この排気マニホールド本体10は内側管体11と外側管体12との二重管構造で形成される。

上記内側管体11は、セラミックファイバを用いて所定の多岐管形状に成形される一方、外側管

体12はアルミ材を用いて上記内側管体11を一体的に鉚込むようにして該管体11と略相似形に鉚造成形される。

上記内側管体11を成形するセラミックファイバの材質として、シリカ・アルミナファイバ、アルミナファイバ及びシリカファイバ等が用いられると共に、その性状の一例をあげると下記のものとなり、このような成形体は曲げ強さに代償されるように強度、剛性と硬さをもち綿状のファイバとは全く異なるものである。

項 目	性 状
かさ密度	0.2～0.7 g/cc
融 点	1800℃
曲げ強さ	5～15 kg/cc
成 分	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40～60% (wt)
SiO <sub>2</sub>	60～40% (・)

また、上記内側管体11は、シリカ系水溶接着剤マニホールドを含浸させた薄いペーパー状のセラミック板の間に

ることができない重要な要因

よりの従来の問題点に着目し、一体構造によるコストダウンによる徹底した軽量化がはかれるを提供することを目的とする。作用)

るために、この発明では上述多気筒内燃機関の排気マニホールド本体10を用いて所

云導率の小さいセラミック材によつて高温の排気熱が断熱体には触点の低いアルミ材で、鋼鉄製に比べて大幅に重

クファイバを何枚も積層して成形するベーパー積層法またはセラミックファイバを厚紙させた水溶液中に金網の型を入れてサクシオンにより成形する真空成形法を用いて半割りまたは一体品として成形する。

尚、真空成形法を用いると、金網の型に接する側すなわち排気ガス通路側が高密度となり排気ガスによるファイバのむくれ等に対して耐久性をもつと共に、アルミ材の外側管体12との接合部は幾分軟質となるので熱応力の吸収に有利である。また、ベーパー積層法を用いると均質な密度となり強度が高くなるという利点がある。

このように本実施例では、排気マニホールド本体10(外側管体12)の製造時には、従来の鋼鉄に比べて大幅に温度の低い700℃付近のアルミの溶湯を用いることになるので、内側管体11との温度差が略半分に減少し、さらに内側管体11を従来の固体状セラミックより大幅に柔軟性のあるセラミックファイバの成形体としたため、内側管体11に発生する熱応力はわずかなものとなり、

内側管体11の破損を防止できる。

換言すれば、排気マニホールド本体10を全気筒一体構造で形成でき、部品点数の減少で製造並びに組付工数が削減されてコストダウンがはかれる。

尚、以下に代表的な固体セラミックの熱伝導率による破壊限界温度差を示す。

材 料 名	限界温度差
窒化珪素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )	500℃
炭化珪素( $\text{SiC}$ )	280℃
ジルコニア( $\text{ZrO}_2$ )	260℃
セラミックファイバ	1000℃以上

また、本実施例では内側管体11がセラミックファイバ製であるため、従来の固体セラミック製より熱伝導率が小さいので、排気ガスが冷却されず排気路に設けた触媒の浄化効率が向上する一方、外側管体12を加熱昇温させないので外側管体12に触点の低いアルミ材を用いることを十分可能としている。

用いて上記内側管体11を一

して該管体11と略相似形に

を成形するセラミックファイバ・アルミナファイバ、シリカファイバ等が用いられる一例をあげると下記のものの成形体は曲げ強さに代表されと硬さをもち綿状のファイバ

性 状
2~0.7 gr/cm
800℃
~15 kg/cm
0~60%(wt)
0~40%( )

体11は、シリカ系水溶液を

尚、以下にセラミック及び比較のため空気の熱伝導率と、機関高負荷運転時(排気ガス温度750~850℃)の排気マニホールド本体10における内側管体11と外側管体12との境界面の温度を示す。

材 料 名	熱伝導率*
窒化珪素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )	0.037
炭化珪素( $\text{SiC}$ )	0.158
セラミックファイバ	0.0001
空気	0.00006

(\* 単位  $\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ )

仕 様	境界面温度
本発明(セラミックファイバ)	250~350℃
従 来(固体セラミック)	550~650℃

このようにして、外側管体12にアルミ材が使用可能となる結果、鋼鉄製の従来例に比べて排気マニホールド本体10の重量が大幅に軽減され、機関の軽量化がはかれる。

次に、第3図はこの発明の第2実施例を示すも

ので、セラミックファイバ製の内側管体11の内周面にコーティング層(セラミックファイバ硬化層)13を施し、長期間使用による繊維のはづれ、飛散を防止するようにした例である。つまり、内側管体11を形成するセラミックファイバは、従来の固体セラミックほど密度が高くないため、長期間使用すると熱応力の繰返し、排気ガスの脈動圧や振動等のため排気ガスと接する面から繊維が剝離脱落することがあり、これを上記コーティング層13で防止するのである。

尚、上記コーティング層13は、シリカ系水溶液のデイビングまたは酸化アルミニウム( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )のプラズマコーティング等で形成されると共に、デイビング水溶液の酸度もしくは浸す時間などを調整してその厚さが選定される。

(発明の効果)

以上説明したようにこの発明によれば、排気マニホールド本体を、セラミックファイバの成形体からなる内側管体と、この内側管体を一体的に鍛造むようにして鍛造成形された上記管体と略相似

形のアルミ製外側管体との二重管構造で形成するようにしたので、製造時等において内側管体に過大な熱応力がかかることがなくなつて排気マニホールド本体を全気筒一体構造とすることが可能となり、製造並びに取付工数の削減でコストダウンがはかれると共に、アルミ材の使用により徹底した軽量化がはかれるという効果が得られる。

また、内側管体の断熱効果が高く排気ガスの温度低下が小さくなるため、排気路の触媒による排気浄化効率が向上するという利点もある。

図面の簡単な説明

第1図(A)は従来例の正面図で、同図(B)はそのI-I線断面図である。

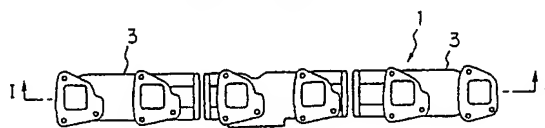
第2図(A)はこの発明の第1実施例の正面図で、同図(B)はそのII-II線断面図及び同図(C)は同図(B)のIII-III線断面図である。

第3図はこの発明の第2実施例を示す第2図(C)に対応した図である。

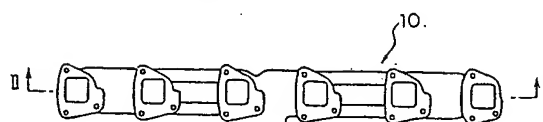
10…排気マニホールド本体、11…内側管体、  
12…外側管体、13…コーティング層。

Prior Art

第1図(A)

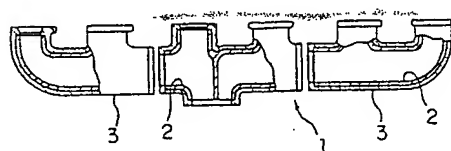


第2図(A)

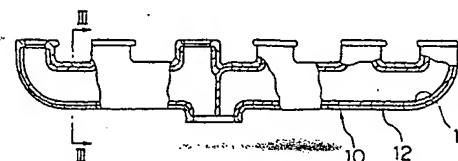


Prior Art

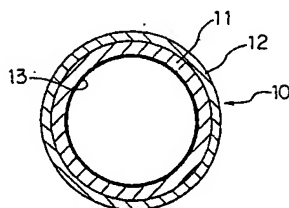
第1図(B)



第2図(B)



第3図



第2図(C)

